

P13998-A

#4

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月30日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第087799号

出 願 人

Applicant(s):

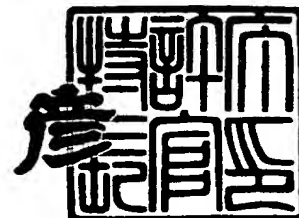
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年12月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3088286

【書類名】 特許願

【整理番号】 47302124

【提出日】 平成11年 3月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/08

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 吉村 実

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089875

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野田 茂

 【電話番号】 03-3266-1667

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 042712

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9715179

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 P O N のプロテクション切り替え方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スイッチの別ポートに現用系送受信部と予備系送受信部を接続して通信状態異常時に制御部によりこのスイッチの切り替え制御を行って上記現用系送受信部と上記予備系送受信部を切り換える局内装置と、通信状態異常時にそれぞれ現用系送受信部と予備系送受信部とをセレクタにより選択的に切り換えて加入者端末に接続する複数の加入者装置と、上記加入者装置の各現用系送受信部を上記局内装置の現用系送受信部とスター型に接続するとともに、上記加入者装置の各予備系送受信部を上記局内装置の予備系送受信部とスター型に接続する伝送路とを備えた P O N システムにおいて、

上記加入者装置を通して上記局内装置と上記加入者端末との間の伝送路の通信状態異常時に少なくとも上記局内装置の上記現用系送受信部あるいは上記予備系送受信部から警報信号を発生し、

上記警報信号を上記制御部に送出することにより上記スイッチの切り替え制御を行って正常伝送路を通して上記局内装置と上記加入者端末との間にバーチャルパスを確立させる、

ことを特徴とする P O N のプロテクション切り替え方法。

【請求項 2】 上記伝送路は、金属回線で形成されることを特徴とする請求項 1 記載の P O N のプロテクション切り替え方法。

【請求項 3】 上記伝送路は、同軸ケーブルで形成されることを特徴とする請求項 1 記載の P O N のプロテクション切り替え方法。

【請求項 4】 上記伝送路は、光伝送路であることを特徴とする請求項 1 記載の P O N のプロテクション切り替え方法。

【請求項 5】 上記加入者装置は、光加入者装置であることを特徴とする請求項 4 記載の P O N のプロテクション切り替え方法。

【請求項 6】 上記光伝送路は、光カプラを介して上記局内装置の現用系送受信部と上記光加入者装置の現用系送受信部とを接続することを特徴とする請求項 5 記載の P O N のプロテクション切り替え方法。

【請求項 7】 上記光伝送路は、光カプラを介して上記局内装置の予備系送受信部と上記光加入者装置の予備系送受信部とを接続することを特徴とする請求項 5 記載の PON のプロテクション切り替え方法。

【請求項 8】 上記スイッチは、ATMセルに付加されたヘッダの値により目的のポートに上記 ATMセルを出力して上記バーチャルパスの確立を行うことを特徴とする請求項 1 記載の PON のプロテクション切り替え方法。

【請求項 9】 上記スイッチは、同期転送モードによりフレームのタイムスロットでデータのポートを決定してバーチャルパスを確立することを特徴とする請求項 1 記載の PON のプロテクション切り替え方法。

【請求項 10】 上記制御部は、上記加入者装置が一斉に通信状態異常の警報信号を発生した場合に上記スイッチのポートの一斉切り替え制御を行って上記局内装置と上記加入者端末との間の上記バーチャルパスを現用系から予備系に一斉に切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の PON のプロテクション切り替え方法。

【請求項 11】 上記制御部は、上記局内装置から分配される信号をアクセスした上記加入者装置が一斉に通信状態異常の警報信号を発生した場合に上記スイッチの所定のポートを一斉に切り替え制御を行って上記局内装置と上記信号をアクセスした上記加入者に接続された上記加入者端末との間の上記バーチャルパスを現用系から予備系に一斉に切り換えることを特徴とする請求項 1 記載の PON のプロテクション切り替え方法。

【請求項 12】 伝送路の通信状態の監視機能を有し、異常検出に警報信号を発生する現用系送受信部と予備系送受信部とを設けた局内装置と、

上記局内装置の現用系送受信部とそれぞれ伝送路を通して接続された現用係送受信部と上記局内装置の上記予備系送受信部とそれぞれ伝送路を通して接続された予備系送受信部とを有して上記局内装置に対してスター接続された複数の加入者装置と、

上記複数の加入者装置のそれぞれに設けられ、正常伝送路に接続されている上記加入者装置の上記現用系送受信装置あるいは予備系送受信装置を選択して加入者端末を接続するセレクタと、

上記局内装置に設けられ、上記現用系送受信部と上記予備系送受信部とをそれぞれ別ポートに接続して上記伝送路の切り換え機能を行って上記局内装置と上記端末装置との間のバーチャルパスを確立させるスイッチと、

上記局内装置に設けられ、上記局内装置の現用系送受信部または上記局内装置の予備系送受信部の発生する上記警報信号を入力して上記スイッチ対して異常発生伝送路から正常伝送路へのバーチャルパスを確立するように切り替え制御する制御部と、

を備えることを特徴とするPONのプロテクション切り換え装置。

【請求項13】 上記伝送路は、金属回線であることを特徴とする請求項12記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項14】 上記伝送路は、同軸ケーブルで形成されることを特徴とする請求項12記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項15】 上記伝送路は、光伝送路であることを特徴とする請求項12記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項16】 上記加入者装置は、光加入者装置であることを特徴とする請求項15記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項17】 上記光伝送路は、光カプラを介して上記局内装置の現用系送受信部と上記光加入者装置の現用系送受信部とを接続することを特徴とする請求項16記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項18】 上記光伝送路は、光カプラを介して上記局内装置の予備系送受信部と上記光加入者装置の予備系送受信部とを接続することを特徴とする請求項16記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項19】 上記スイッチは、ATMセルに付加されたヘッダの値により目的のポートに上記ATMセルを出力して上記バーチャルパスの確立を行うことを特徴とする請求項12記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項20】 上記スイッチは、同期転送モードによりフレームのタイムスロットでデータのポートを決定してバーチャルパスを確立することを特徴とする請求項12記載のPONのプロテクション切り替え装置。

【請求項21】 上記制御部は、上記加入者装置が一斉に通信状態異常の警

報信号を発生した場合に上記スイッチのポートの一斉切り替え制御を行って上記局内装置と上記加入者端末との間の上記バーチャルパスを現用系から予備系に一斉に切り換えることを特徴とする請求項 12 記載の P O N のプロテクション切り替え装置。

【請求項 22】 上記制御部は、上記局内装置から分配される信号をアクセスした上記加入者装置が一斉に通信状態異常の警報信号を発生した場合に上記スイッチの所定のポートを一斉に切り替え制御を行って上記局内装置と上記信号をアクセスした上記加入者に接続された上記加入者端末との間の上記バーチャルパスを現用系から予備系に一斉に切り換えることを特徴とする請求項 12 記載の P O N のプロテクション切り替え装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、局内装置 {以下、O L T (Optical Line Terminal) という} と複数の光加入者装置 {以下、O N U (Optical Network Unit) という} との間に光カプラを介してスター型に接続する P O N (Passive Optical Network) システムに適用して、O L T と O N U を通して加入者端末と間に確立されているバーチャルパスを O L T 内に設けたスイッチにより切り替えるようにして、他の正常通信経路を変更することなく障害を受けたバーチャルパスだけ予備系経由に切り替えるようにした P O N のプロテクション切り替え方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、P O N システムにおける信頼性を確保するために、図 10 に示すような二重化構成が一般的に構成されてきた。

図 9 は、このような二重化構成にするための一般的な P O N システムの基本的な構成を示すブロック図である。

まず、図 9 の基本的な P O N システムの構成から述べると、図 9 における O L T 6 には、スイッチ 4 のポートに送受信部 1 が接続されており、この送受信部 1

は光カプラ 2 と光ファイバを通して、複数の ONU 7 1 ~ ONU 7 n の送受信部 3 1 ~ 3 n に接続し、これらの ONU 7 1 ~ ONU 7 n は単一の OLT 6 に対してスター型に接続されている。

【0003】

ONU 7 1 ~ ONU 7 n 内の各送受信部 3 1 ~ 3 n はそれぞれ加入者端末 9 1 ~ 9 n に接続されている。

OLT 6 内の送受信部 1 と端末 9 1 ~ 9 n のいずれかと通信を行う場合には、OLT 6 内の制御部 10 の制御によりスイッチ 4 の切り換え制御を行って、ONU 7 1 ~ ONU 7 n に対して光カプラ 2 から同じ信号が分配されて、ONU 7 1 ~ ONU 7 n が自己宛ての信号であることを判断して抽出する。

この場合、たとえば、ONU 7 1 が自己宛ての信号であると判断すると、OLT 6 の送受信部 1 と加入者端末 9 1 との間にバーチャルパスを確立して、このOLT 6 の送受信部 1 と加入者端末 9 1 との間で通信が可能になる。

すなわち、OLT 6 内の送受信部 1 は、光カプラ 2 と光ファイバを通して ONU 7 1 の送受信部 3 1 を経由し、加入者端末 9 1 との通信を可能になるようにしている。

【0004】

このような基本構成をなす PON システムの信頼性を確保するために二重化すると、図 10 に示すようになり、この図 10 に示す PON の二重化構成とするために、OLT 6 には、0 系送受信部 1 a と 1 系送受信部 1 b の 2 系統を設けている。

同様にして、加入者装置 7 1 ~ 7 n にもそれぞれ 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 n a と、1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b が設けられ、2 系統にしている。

このように 2 系統にすることにより、OLT 6 には、上記スイッチ 4 と制御部 10 の他に、セレクタ（以下、SEL という）5 が設けられている。

【0005】

SEL 5 は 0 系送受信部 1 a と 1 系送受信部 1 b とを選択的に切り換えることにより、0 系送受信部 1 a は光カプラ 2 a と、光ファイバを通して、ONU 7 1 ~ 7 n の各 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 n a に接続され、OLT 6 内の 1 系送受

信部 1 b は光カプラ 2 b と光ファイバを通して ONU 7 1 ~ 7 n の 1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b に接続されている。

これらの ONU 7 1 ~ 7 n 内の 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 1 n a と、1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b は OLT 6 内の SEL 5 により 0 系あるいは 1 系の選択に応じて、ONU 7 1 ~ 7 n 内の各 SEL 8 1 ~ 8 n により選択され、その選択された 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 n a と、1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b がそれぞれ加入者端末 9 1 ~ 9 n に接続されるようになっている。

【0006】

いま、説明の都合上、0 系を現用系とし、1 系が予備系として PON システムが運用されているものとする。

なお、0 系送受信部 1 a と 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 1 n a と 1 系送受信部 1 b と 1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b は、物理的に識別するために付された名称であり、0 系送受信部 1 a と 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 n a が常に現用系で、1 系送受信部 1 b と 1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b が常に予備系となるものではなく、0 系送受信部 1 a と 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 n a、1 系送受信部 1 b と 1 系送受信部 3 1 b ~ 3 n b は現用系、予備系との関連性は特にないが、説明の都合上現用系は現在使用している系統であり、ここでは、予備系は現用系から切り替わったときに運用する系統であることを意味するものとする。以下の説明では、これと同様であるものとする。

【0007】

さて、上述のように、0 系を現用系とし、1 系が予備系として PON システムが運用されているものとして説明を進めると、図 10 において、OLT 6 の 0 係送受信部 1 a は光カプラ 2 a、ONU 7 1 ~ 7 n の 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 1 n a、セレクタ 8 1 ~ 8 n を通して加入者端末 9 1 ~ 9 n との通信が可能状態にあるが、いま、OLT 6 の 0 係送受信部 1 a は光カプラ 2 a、ONU 7 1 の 0 系送受信部 3 1 a、SEL 8 1 を通して加入者端末 9 1 と間にバーチャルパスが確立されてこの両者間が通信状態にあるとする。

この通信状態にある場合に、何らかの原因により、OLT 6 の 0 係送受信部 1 a と加入者端末 9 1 と間のバーチャルパスに異常が発生すると、この異常により

OLT 6の0係送受信部1 aに加入者端末9 1からのデータが送信されなくなり、0係送受信部1 aがこのバーチャルパスの異常発生を検出し、警報信号を制御部1 0に送出する。

【0008】

この警報信号を入力した制御部1 0は、SEL 5に対して切り換え命令を出し、SEL 5が0係送受信部1 aから1係送受信部1 bに切り換える。

これにより、OLT 6と加入者端末9 1～9 n間のバーチャルパスがすべて同時に1系に切り替わる。

すなわち、OLT 6の1係送受信部1 bは光カプラ2 bを通してONU 7 1～7 nの1係送受信部3 1 b～3 n b、SEL 8 1～8 nを通して加入者端末9 1～9 nと間にバーチャルパスが確立される。

したがって、OLT 6の1係送受信部1 bが光カプラ2 bを通してONU 7 1の1係送受信部3 1 a、SEL 8 1経由で加入者端末9 1との通信を瞬時に再開することによって、OLT 6と加入者端末9 1との間の異常により途絶えていた通信を続行することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、図1 0に示すような従来のPONシステムの構成では、たとえば、0系のONU 7 1内の送受信部3 1 aのようなPONシステムの一部だけに障害が起きた場合でも、通信経路を復旧するために、PONシステム全体を一斉に1系に切り替えなければならない。

したがって、正常に動作しているONU 7 2～7 nに対しても切り替えを行うことになり、この際に生じる瞬断などにより、かえって通信の品質を劣化させてしまうという課題がある。

【0010】

なお、スターカプラを用いたスター型光加入者伝送装置に関して、たとえば、特開平0 5-1 530 53号公報には、2対Nの分岐を持つスターカプラのN分岐側の1端子に光方向性結合器を介して障害検出回路と障害検出信号発生回路を接続し、スターカプラの2分岐側の1端子に第1の局側光加入者伝送路と、他の

1 端子に光分岐器を介して障害検出信号発生回路と第 2 の局側光加入者伝送装置を接続し、第 1 と第 2 の局側光加入者伝送装置は障害検出信号抽出回路からの出力信号を受けた選択回路により切り替え制御されることが開示されている。

【0011】

また、特開平 10-294753 号公報（2 重化切替方式）には、加入者側装置の現用系送受信部と予備系送受信部受信状態が正常である場合における現用系送受信部と予備系送受信部との間の受信位相差を位相差算出手段で算出し、この受信位相差と現用系送信位相とを用いて予備系送信位相ポインタ制御手段により算出することが開示されている。

【0012】

しかしながら、これらの公報では、いずれも障害を受けたバーチャルパスのみを予備系経由に切り替えることに関しての開示が成されておらず、上記課題の解決策を提示するものではない。

【0013】

この発明は、上記従来の課題を解決するためになされたもので、OLT 内のスイッチによりバーチャルパスの設定を切り替えることで、OLT までの物理的な通信経路を切り替え、PON システム内の正常なバーチャルパスの通信に影響を及ぼすことなく、復旧すべきパスのみ容易に予備系へ切り替えることができる PON のプロテクション切り替え方法および装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明の PON のプロテクション切り替え方法は、スイッチの別ポートに現用系送受信部と予備系送受信部を接続して通信状態異常時に制御部によりこのスイッチの切り替え制御を行って上記現用系送受信部と上記予備系送受信部を切り換える局内装置と、通信状態異常時にそれぞれ現用系送受信部と予備系送受信部とをセレクトにより選択的に切り換えて加入者端末に接続する複数の加入者装置と、上記加入者装置の各現用系送受信部を上記局内装置の現用系送受信部とスター型に接続するとともに、上記加入者装置の各予備系送受信部を上記局内装置の予備系送受信部とスター型に接続する伝送路とを備

えたPONシステムにおいて、上記加入者装置を通して上記局内装置と上記加入者端末との間の伝送路の通信状態異常時に少なくとも上記局内装置の上記現用系送受信部あるいは上記予備系送受信部から警報信号を発生し、上記警報信号を上記制御部に送出的ることにより上記スイッチの切り替え制御を行って正常伝送路を通して上記局内装置と上記加入者端末との間にバーチャルパスを確立させることを特徴とする。

そのため、局内装置の少なくとも現用系送受信部と加入者装置内の現用系送受信部とセレクタを通して局内装置と加入者端末との間に確立されたバーチャルパスを通しての通信時にこのバーチャルパスに異常が発生すると、局内装置の現用系送受信部がこの異常を検出し、警報信号を局内装置の制御部に送出し、制御部によりスイッチに対してバーチャルパスの設定の切り換え制御を行い、通信中であつた加入者端末との間に局内装置の予備系送受信部から加入者装置の予備系送受信部とセレクタ経由で新たなバーチャルパスを確率し、局内装置の予備系送受信部は加入者装置の予備系送受信部とセレクタ経由でこの加入者端末との通信の継続を可能にするようにしたので、PONシステム内の正常なバーチャルパスの通信に影響を及ぼすことなく、復旧すべきパスのみ容易に予備系へ切り替えることができ、通信の続行を可能にする。

【0015】

また、この発明のPONのプロテクション切り替え装置は、伝送路の通信状態の監視機能を有し、異常検出に警報信号を発生する現用系送受信部と予備系送受信部とを設けた局内装置と、上記局内装置の現用系送受信部とそれぞれ伝送路を通して接続された現用系送受信部と上記局内装置の上記予備系送受信部とそれぞれ伝送路を通して接続された予備系送受信部とを有し上記局内装置に対してスター接続された複数の加入者装置と、上記複数の加入者装置のそれぞれに設けられ、正常伝送路に接続されている上記加入者装置の上記現用系送受信装置あるいは予備系送受信装置を選択して加入者端末を接続するセレクタと、上記局内装置に設けられ、上記現用系送受信部と上記予備系送受信部とをそれぞれ別ポートに接続して上記伝送路の切り換え機能を行って上記局内装置と上記端末装置との間のバーチャルパスを確立させるスイッチと、上記局内装置に設けられ、上記局内装

置の現用系送受信部または上記局内装置の予備系送受信部の発生する上記警報信号を入力して上記スイッチ対して異常発生伝送路から正常伝送路へのバーチャルパスを確立するように切り替え制御する制御部とを備えることを特徴とする。

そのため、局内装置の現用系送受信部と加入者装置の現用系送受信部とセレクタを通して加入者端末と間で確立されたバーチャルパスを通しての通信中に、このバーチャルパスに異常が発生すると、局内装置の現用系送受信部がこのバーチャルパスに異常が発生したことを検出し、局内装置の現用系送受信部から制御部に警報信号を送出し、制御部はスイッチに対してバーチャルパスの設定切り換え制御を行い、局内装置の予備系送受信部から加入者装置の予備系送受信部とセレクタ経由で通信中であった加入者端末との間に新たなバーチャルパスを確立し、局内装置の予備系送受信部は加入者装置の予備系送受信部とセレクタ経由でこの加入者装置に接続する加入者端末との通信の継続を可能にするようにしたので、PONシステム内の正常なバーチャルパスの通信に影響を及ぼすことなく、復旧すべきパスのみ容易に予備系へ切り替えて通信の続行を可能にする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明によるPONのプロテクション切り替え方法および装置の実施の形態について図面に基づき説明する。

図1は、この発明によるPONのプロテクション切り替え装置の第1実施の形態の構成を示すブロック図である。

この図1において、上記図10と同一部分には、同一符号を付して説明する。また、現用系を0系とし、予備系を1系として説明を進める。OLT6内には、スイッチ4と0系送受信部1a、1系送受信部1bが設けられている。

【0017】

これらの0系送受信部1aと1系送受信部1bはそれぞれ後述するONU71～7n（この第1実施の形態では、これらのONU71～7nとして光加入者装置の場合を例示している）に接続された加入者端末91～9nとの間に確立するバーチャルパスの通信状態を検出する機能を有しており、このバーチャルパスに通信の異常状態が発生するとそれぞれ警報信号を制御部10に送出するようにな

っている。

また、これらの0系送受信部1aと1系送受信部1bはそれぞれOLT6内に設けられたスイッチ4の別のポートに接続されている。

スイッチ4は制御部10の制御によりバーチャルパスの確立の切り替えを行うようになっている。このスイッチ4と制御部10とにより、バーチャルパスの確立切り換え手段を構成している。

この第1の実施の形態でいうバーチャルパスとは、ATMのPONを想定しているものとして説明を進めることにするが、バーチャルパスは、バーチャルチャネルを束ねたものであり、バーチャルチャネルによるコネクションを切り替えることも全く同様に実施することができる。

【0018】

OLT6内の0系送受信部1aと1系送受信部1bはそれぞれ光カプラ2a、2bに接続されている。

光カプラ2aは伝送路としての光ファイバ11a～1naを通してONU71～7n内の0系送受信部31a～3naに接続されており、これによりONU71～7nは光カプラ2aに対して（すなわち、OLT6の0系送受信部1aに対して）スター型接続としている。

同様にして、光カプラ2bは伝送路として光ファイバ21b～2nbを通してONU71～7n内の1系送受信部31b～3nbに接続されており、これによりONU71～7nは光カプラ2bに対して（すなわち、OLT6の1系送受信部1bに対して）スター型接続としている。

【0019】

さらに、各ONU71～7n内には、それぞれSEL81～8nが設けられている。これらのSEL81～8nはそれぞれOLT6のスイッチ4のバーチャルパスの切り換え制御時に制御部10から光ファイバ11a～1naあるいは、光ファイバ21b～2nbを通して送出されてくるSEL81～8nの切り替え要求信号をONU71～7nへ送出することにより0系送受信部31a～3naから1系送受信部31b～3nbに切り換えて（その逆の方向の切り換えも可能である）、それぞれ加入者端末91～9nに接続するために設けられている。

【0020】

次に、以上のように構成されたこの発明によるPONのプロテクション切り替え装置の第1実施の形態の動作について説明する。この動作の説明を行うことにより、この発明によるPONのプロテクション切り替え方法の第1実施の形態の説明を兼ねることとする。

図2は上記のようにこの発明によるPONのプロテクション切り替え装置を構成することにより、加入者端末91とOLT6との間に通信を行うために、スイッチ4によるバーチャルパスの設定に従って、物理的に異なる通信経路を通しての通信が可能になる例を示している。

【0021】

この図2の例では、OLT6の0系送受信部1aが光カプラ2aを通して光ファイバ11a経由でONU71の0系送受信部31aと接続することにより、OLT6の0系送受信部1aと加入者端末91間にバーチャルパスVP1aをスイッチ4の設定により確立するとともに、OLT6の1系送受信部1bが光カプラ2bを通して光ファイバ21b経由でONU71の1系送受信部31bと接続することにより、OLT6の0系送受信部1bと加入者端末91間にバーチャルパスVP1bをスイッチ4の設定により確立している状態を示している。

この図2に示す例では、加入者端末91は、OLT6の0系送受信部1aとOLT6の1系送受信部1bの何れでも通信が可能であるという状態を示している。

【0022】

次に、実際に正常に通信動作をしている現用バーチャルパスから予備系バーチャルパスへの切り換え動作について説明する。

図3はこの説明を行うための上記図2とは異なるバーチャルパスを確立した例を示しており、図3中の太線で示すのが確立したバーチャルパスVP1、VP2であり、この図3の状態では、スイッチ4-OLT6内の0系送受信部1a-光カプラ2a-光ファイバ11a-ONU71内の0系送受信部31a-SEL81-加入者端末91の接続系でバーチャルパスVP1を確立し、このバーチャルパスVP1を通して、0系送受信部1aと加入者端末91との間で通信を行って

いる。

【0023】

また、スイッチ4-OLT6内の0系送受信部1a-光カプラ2a-光ファイバ12a-ONU72内の0系送受信部32a-SEL82-加入者端末92の接続系でバーチャルパスVP2を確立し、このバーチャルパスVP2を通して、0系送受信部1aと加入者端末92との間で通信を行っている。

すなわち、図3では、OLT6と加入者端末91間の通信をバーチャルパスVP1が受け持っており、OLT6と加入者端末92間の通信をバーチャルパスVP2が受け持っている。

【0024】

このような正常な通信状態において、スイッチ4は図4に示すように動作する。すなわち、スイッチ4からONU71の0系送受信部31aに送信するATMセル#1はスイッチ4から0系送受信部1a-光カプラ2aを経由するバーチャルパスVP1でONU71の0系送受信部31a方向に送信される。

また、スイッチ4からONU72の0系送受信部32aに送信するATMセル#2はスイッチ4から0系送受信部1a-光カプラ2aを経由するバーチャルパスVP2でONU72の0系送受信部32a方向に送信される。

この場合、ATMセル#1、#2はともに0系送受信部1aを経由するようになる。

また、ATMセル#1、#2のヘッダH1、H2の値にしたがい、スイッチ4はスイッチ4の目的のポートにATMセル#1、#2を出力する機能を呈する。

【0025】

次に、このような正常な通信状態において、図5に示すように光カプラ2aとONU71内の0系送受信部31aとの間のバーチャルパスVP1が「X」印で示すように異常（たとえば、切断など）が発生すると、OLT6内の0系送受信部1aには、ONU71からの信号だけが来ないことになり、このOLT6内の0系送受信部1aがこのバーチャルパスVP1の通信状態の異常を検出し、0系送受信部1aが警報信号を発生してOLT6内の制御部10に送出する。

これにより制御部10はこの警報信号を入力することにより、制御部10はス

スイッチ 4 に対してバーチャルパスの設定の変更を行うように制御する。

【0026】

この結果、スイッチ 4 は図 6 に示すように、バーチャルパス VP 1 に代えて、バーチャルパス VP 1 a に切り換える。

すなわち、この場合は、OLT 6 内の 1 系送受信部 1 b-光カプラ 2 b-光ファイバ 2 1 b-ONU 7 1 内の 1 系送受信部 3 1 b の系統にバーチャルパス VP 1 a を確立する。したがって、OLT 6 と ONU 7 1 との通信を再開することができる。

このときの OLT 6 と ONU 7 2 との通信に使用されているバーチャルパス VP 2 は、通信に何ら影響を受けずそのまま通信を継続している。

【0027】

このようなバーチャルパス VP 1 から VP 1 a への切り換え時におけるスイッチ 4 の信号の流れは図 7 に示すようになる。

この図 7 において、スイッチ 4 に対するバーチャルパスの設定にしたがい、ONU 7 1 に送信する ATM セル # 1 はスイッチ 4 から OLT 6 内の 1 系送受信部 1 b-光カプラ 2 b の系のバーチャルパス VP 1 a に送信される。

また、スイッチ 4 から ONU 7 2 に送信する ATM セル # 2 は、OLT 6 内の 0 系送受信部 1 a-光カプラ 2 a-光ファイバ 1 2 a-ONU 7 2 の 1 系送受信部 3 2 a の系のバーチャルパス VP 2 に送信される。

これらの ATM セル # 1、# 2 も上記と同様に、それに付加されているヘッダ H 1、H 2 の値にしたがい、スイッチ 4 のポートに向けて振り分けられる。

【0028】

次に、上記のようにバーチャルパス VP 1 から VP 1 a への切り換えに伴う ONU 7 1 内の SEL 8 1 も連動して 0 系送受信部 3 1 a から 1 系送受信部 3 1 b に切り換え選択して加入者端末 9 1 を 1 系送受信部 3 1 b に接続する場合について説明する。

図 8 はこの状態を示す説明図である。この図 8 に示すように、OLT 6 内の制御部 10 はスイッチ 4 を制御することにより、上記のようにして確立されたバーチャルパス VP 1 a を通して ONU 7 1 に対して SEL 8 1 の切り換え要求信号

を送信する。

【0029】

ONU71はこの切り換え要求信号を受けると、ONU71内のSEL81を1系送受信部31bにより選択して接続し、それによって加入者端末91をSEL81経由で1系送受信部31bと接続状態にする。

したがって、ONU71内の1系送受信部31bからの信号をSEL81を通して加入者端末91に送信する。

この結果、OLT6と加入者端末91との通信が上記バーチャルパスVP1aを通して再開できることになる。

【0030】

なお、上記実施の形態では、伝送路として光カプラ2a、2b、光ファイバ11a~1na、21b~2nbによる光伝送路を使用する場合についての説明を行ったが、この発明はこれに限定されるものではなく、伝送路として同軸ケーブルを使用する場合や、他の金属回線を使用する場合にも適用できることはいうまでもない。

【0031】

また、上記の説明では、通信状態の異常例として、バーチャルパスVP1の断線による異常の場合について説明したが、その外に、ONU71~7n内の0系送受信部31a~3naや、1系送受信部31b~3nbのいずれか、あるいは複数個の故障時や、さらには、光カプラ2a、2bの故障などによる異常時にも適用できることはいうまでもない。

【0032】

さらに、上記の説明では、ATMシステムを適用してバーチャルパスVP1からVP1aへの切り換え時に、ATMセル#1、#2の各ヘッダH1、H2の値によりスイッチ4のポートにATMセル#1、#2を振り分けることによりバーチャルパスVP1からVP1aへの切り換えを行うようにしている場合についての説明であるが、この発明は、STM（同期転送モード）PONシステムの適用も可能であり、所定の周期で制御部10から出力されるフレームのタイムスロットでデータのスイッチ4のポートへの行先を決定してパスを確立することもでき

る。

また、バーチャルパスを 0 系送受信部の系統から 1 系送受信部の系統（あるいはその逆）への一斉切り換えも可能である。

【0033】

なお、上記第 1 実施の形態の場合は、バーチャルパス VP 1 の異常発生時の説明であるが、その他の部分、たとえば、図 6 に示す光ファイバ 2 2 b に異常が発生した場合でも、OLT 6 と加入者端末 9 2 との間の通信が可能なようにスイッチ 4 の切り換え作用により、バーチャルパスの確立が可能である。

すなわち、この場合、図 6 に示すようなバーチャルパス VP 2 が確立されていない状態で光ファイバ 2 2 b の異常を OLT 6 内の 1 系送受信部 1 b が検出することにより、制御部 1 0 に警報信号を出力すると、制御部 1 0 はスイッチ 4 に対してポートの切り替え制御を行い、スイッチ 4 - 0 系送受信部 1 a - 光カプラ 2 a - 光ファイバ 1 2 a - ONU 7 2 の送受信部 3 2 a の接続系にバーチャルパス VP 2 が確立されるとともに、上記と同様の要領で SEL 8 2 も連動して ONU 7 2 内の 0 系送受信部 3 2 a を選択して、この 0 系送受信部 3 2 a は SEL 8 2 を通して加入者端末 9 2 と接続され、その結果、加入者端末 9 2 と OLT 6 との間の通信を可能にすることもできる。

【0034】

さらに、上記説明では、いずれも 1 本の光ファイバ、すなわち 1 系統の伝送路の異常発生時におけるバーチャルパスの切り替えの説明であるが、スイッチ 4 によりバーチャルパスを OLT 6 と ONU 7 1 ~ ONU 7 n と間に一斉に切り換えることも可能である。

この場合、ONU 7 1 ~ ONU 7 n 内のたとえば、各 0 系送受信部 3 1 a ~ 3 1 n a から一斉に警報信号が出された場合に、この警報信号が OLT 6 の制御部 1 0 に入力されることにより、制御部 1 0 はスイッチ 4 のポートを一斉に切り換えて、バーチャルパスを OLT 6 と ONU 7 1 ~ 7 n との間の現用系から予備系に一斉に切り換えることもできる。

【0035】

また、ONU 7 1 ~ 7 n に対して、たとえば光カプラ 2 a から同じ信号が分配

されている状態において、これらのONU 71～7nの全体あるいは、複数のONUがこの信号を自己宛ての信号として抽出した場合、換言すればアクセスした場合に、アクセスしたすべてのONUの0系送受信部あるいは1系送受信部から一斉に警報信号を出力することにより、この警報信号を発生した全ONUとOLTとの間に確立されているバーチャルパスの一斉切り替えを行うこともできる。

【0036】

【発明の効果】

以上のように、この発明のPONのプロテクション切り替え方法および装置によれば、局内装置の現用系送受信部と加入者装置内の現用系送受信部とセレクタを通して加入者端末との間に確立されたバーチャルパス経由での通信時にこのバーチャルパスに異常が発生すると、局内装置の現用系送受信部がこの異常を検出し、警報信号を局内装置の制御部に送出することにより、制御部からスイッチに対してバーチャルパスの設定の切り換え制御を行い、通信中であった加入者端末との間に局内装置の予備系送受信部から加入者装置の予備系送受信部とセレクタ経由で新たなバーチャルパスを確立し、局内装置の予備系送受信部と加入者装置の予備系送受信部とセレクタ経由で加入者端末との通信の継続を可能にするようにしたので、PONシステム内の正常なバーチャルパスの通信に影響を及ぼすことなく、復旧すべきパスのみ容易に予備系へ切り替えることができ、通信の続行を可能にすることができる。

したがって、正常な装置に瞬断などを発生させることなく、容易に切り替えを行うことができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明によるPONのプロテクション装置の第1実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】

この発明によるPONのプロテクション装置の第1実施の形態におけるOLTと所定の加入者端末との間のバーチャルパスの確立例を示す説明図である。

【図3】

この発明によるPONのプロテクション装置の第1実施の形態における正常状態時の説明図である。

【図4】

この発明によるPONのプロテクション装置の第1実施の形態における正常状態時のスイッチの信号の流れを説明するための説明図である。

【図5】

この発明によるPONのプロテクション装置の第1実施の形態におけるOLTと加入者端末との間のバーチャルパスVP1の異常発生時の説明図である。

【図6】

図5におけるPONのプロテクション装置の第1実施の形態におけるOLTと加入者端末との間のバーチャルパスVP1の異常発生により新たなバーチャルパスVP2aの確立状態の説明図である。

【図7】

図6のPONのプロテクション装置の第1実施の形態におけるOLTと加入者端末との間のバーチャルパスVP1の異常発生により新たなバーチャルパスVP2aの確立状態時のスイッチの信号の流れを説明するための説明図である。

【図8】

図6のPONのプロテクション装置の第1実施の形態におけるOLTと加入者端末との間のバーチャルパスVP1の異常発生により新たなバーチャルパスVP2aの確立に伴うONU内のセレクタの切り換えの説明図である。

【図9】

PONシステムの基本構成を示すブロック図である。

【図10】

図9のPONシステムの2重化構成をした場合のブロック図である。

【符号の説明】

1a, 31a~3na……0系送受信部、1b, 31b~3nb……1系送受信部、2a, 2b……光カプラ、4……スイッチ、6……OLT（局内装置）、71~7n……ONU（光加入者装置）、81~8n……SEL（セレクタ）、91~9n……加入者端末、11a~1na, 21b~2nb……光ファイバ、

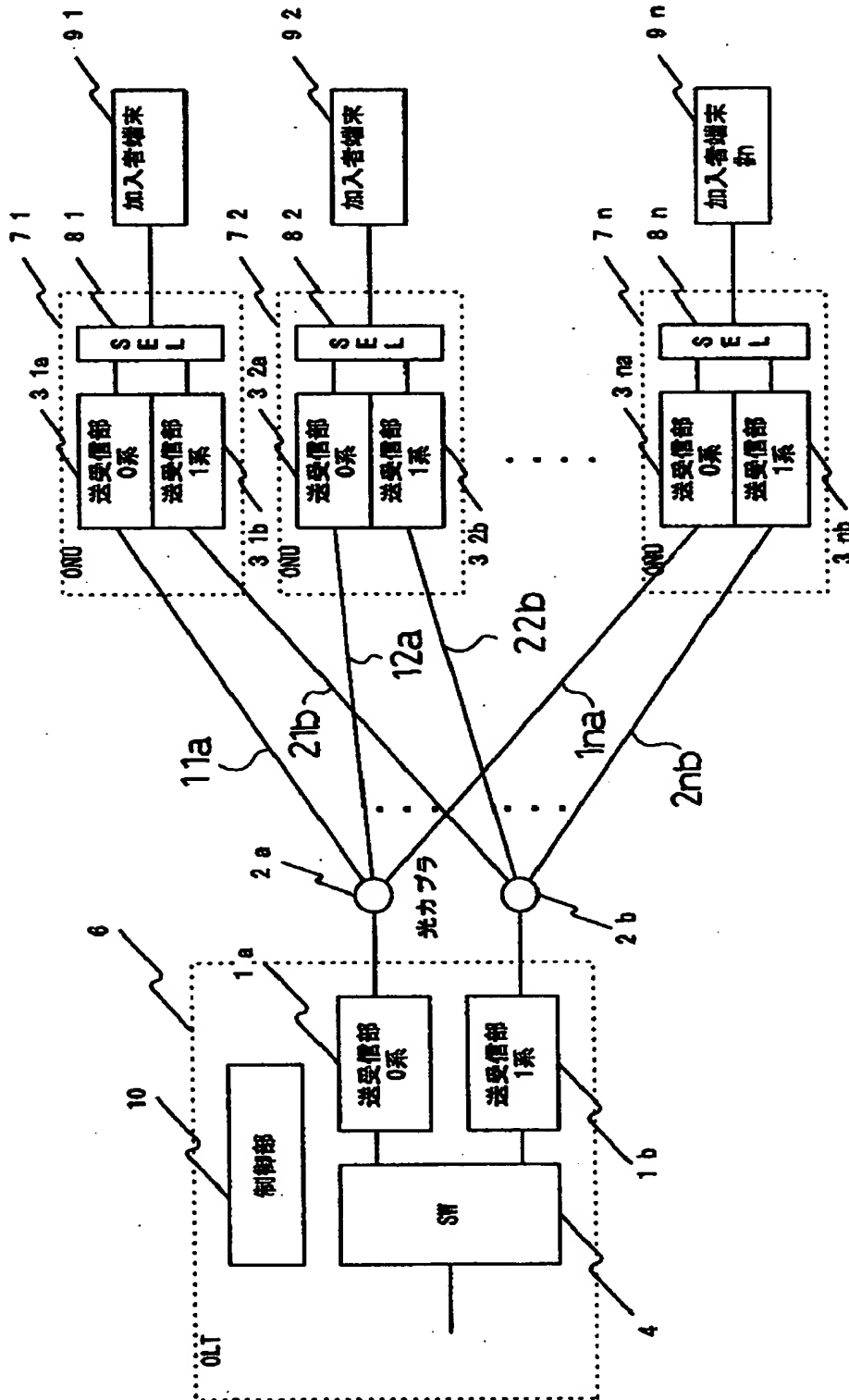
特平 11-087799

VP1, VP2, VP1a, VP1b……バーチャルパス。

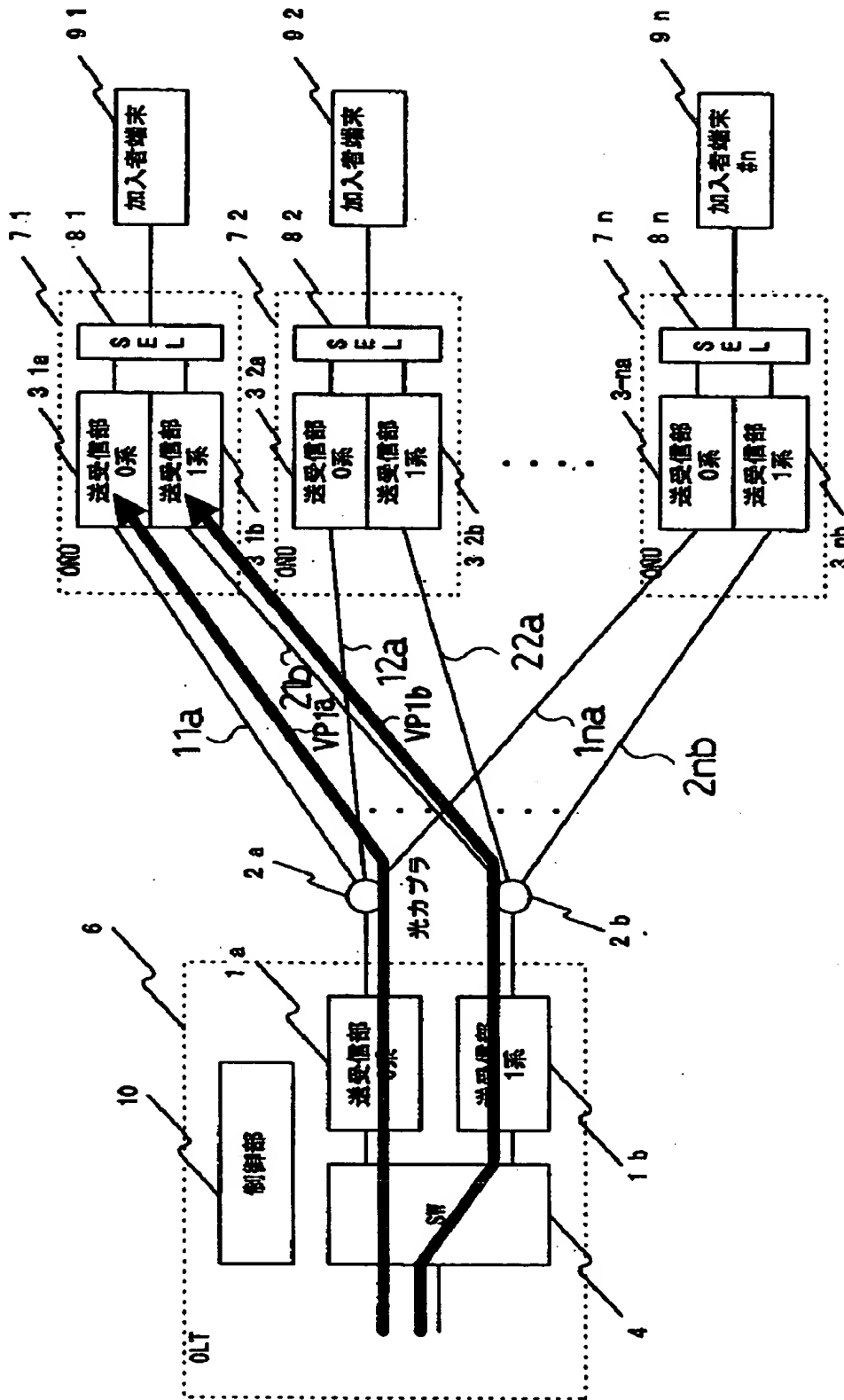
【書類名】

図面

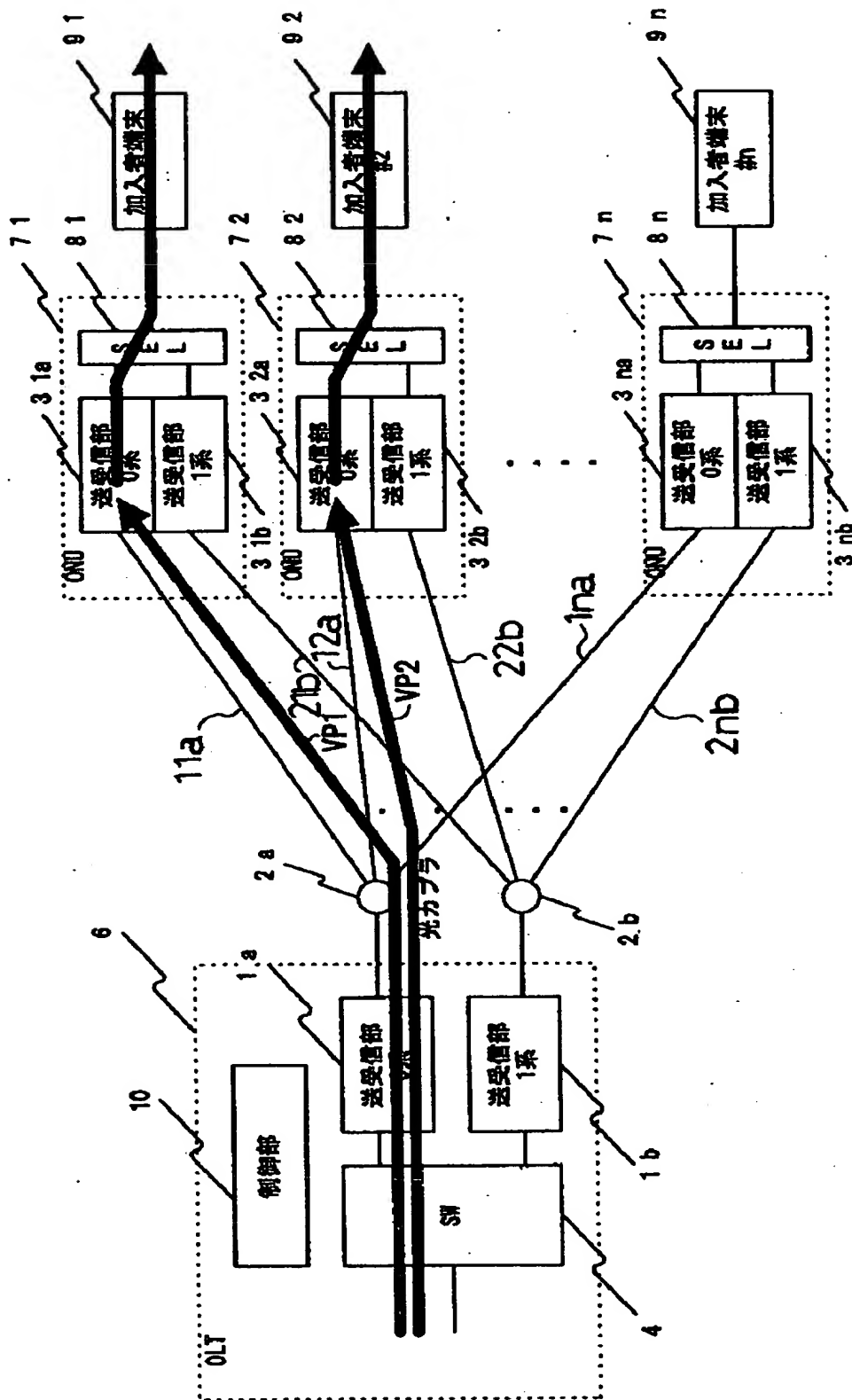
【図 1】



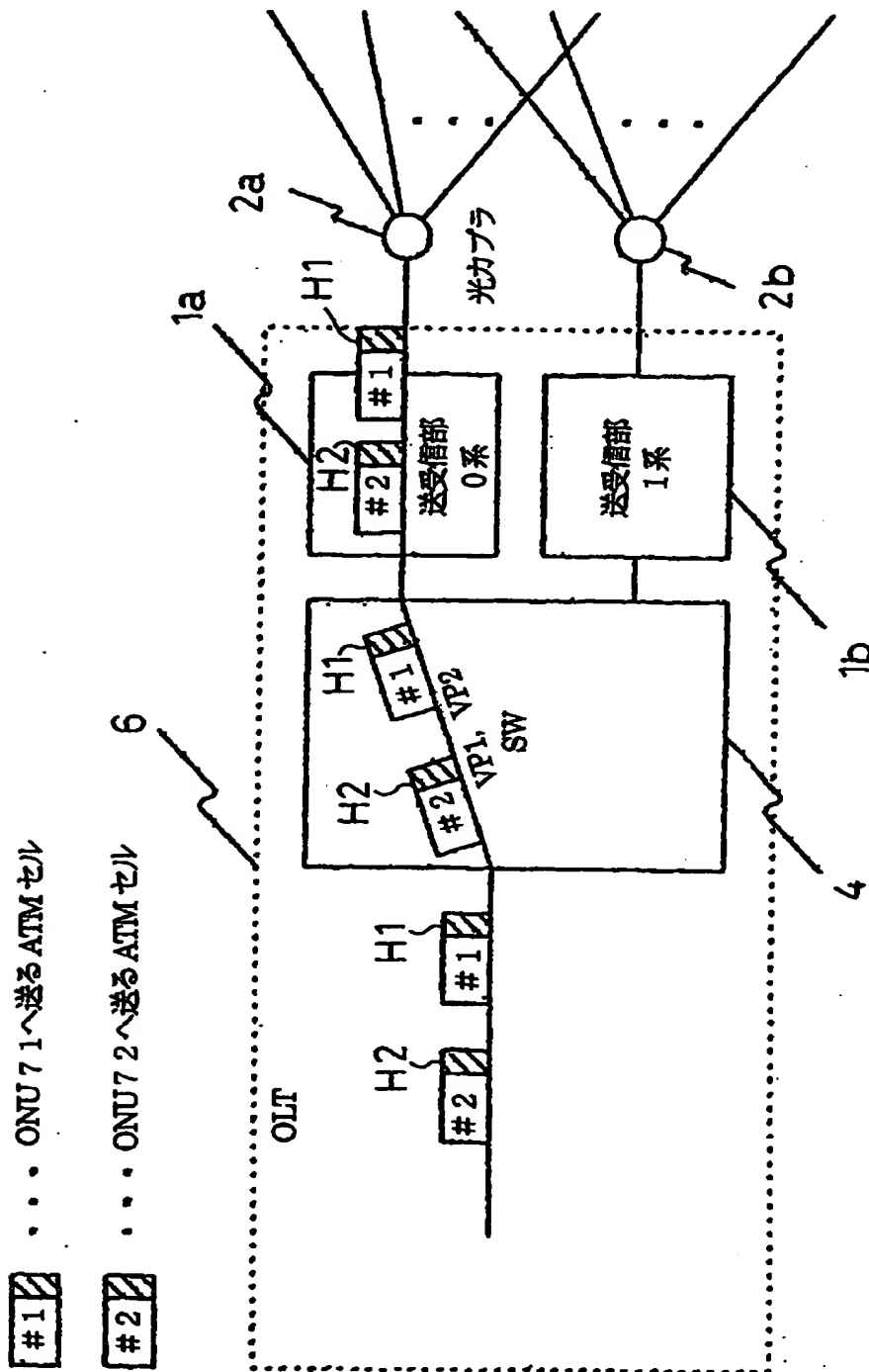
【図2】



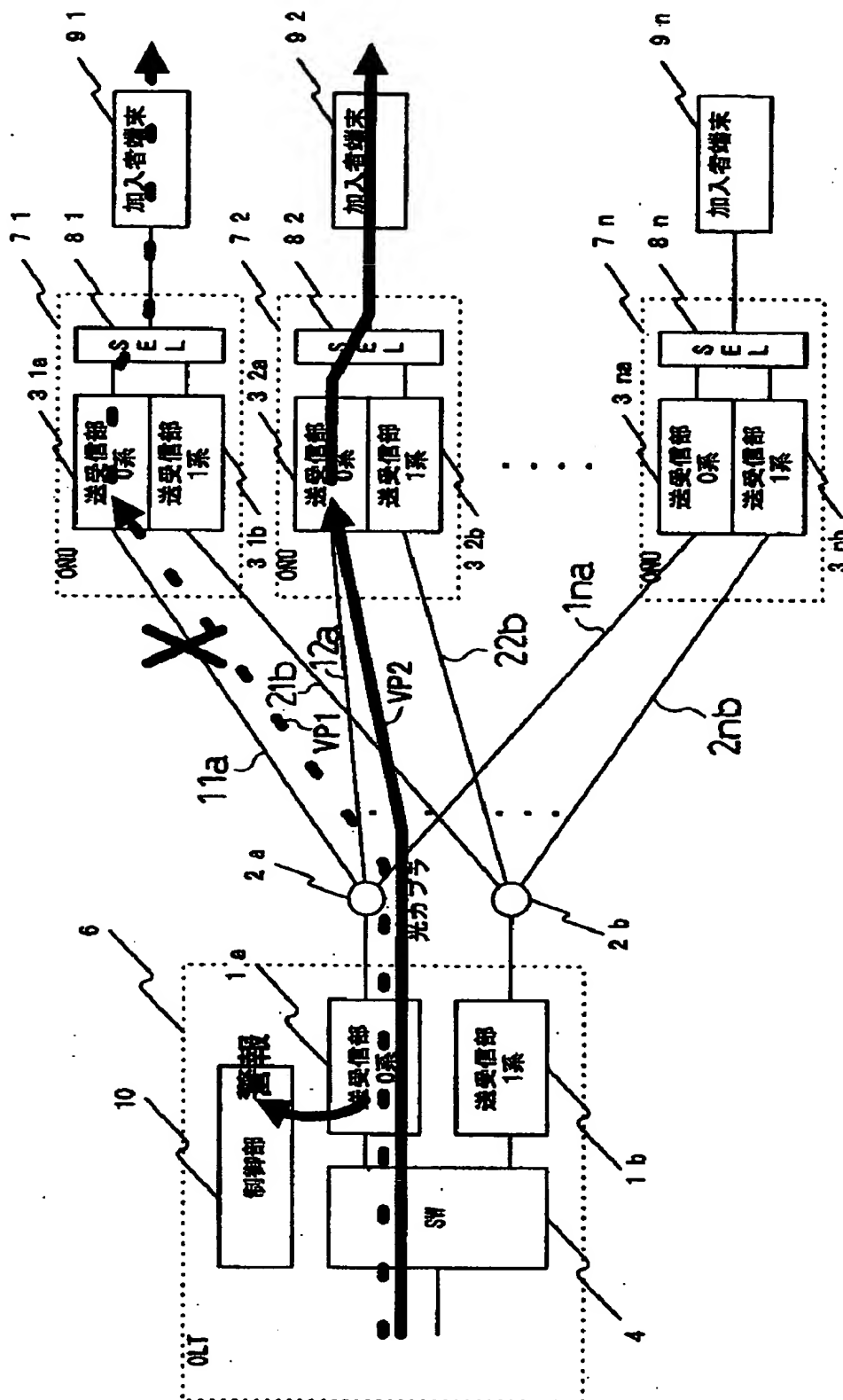
【図 3】



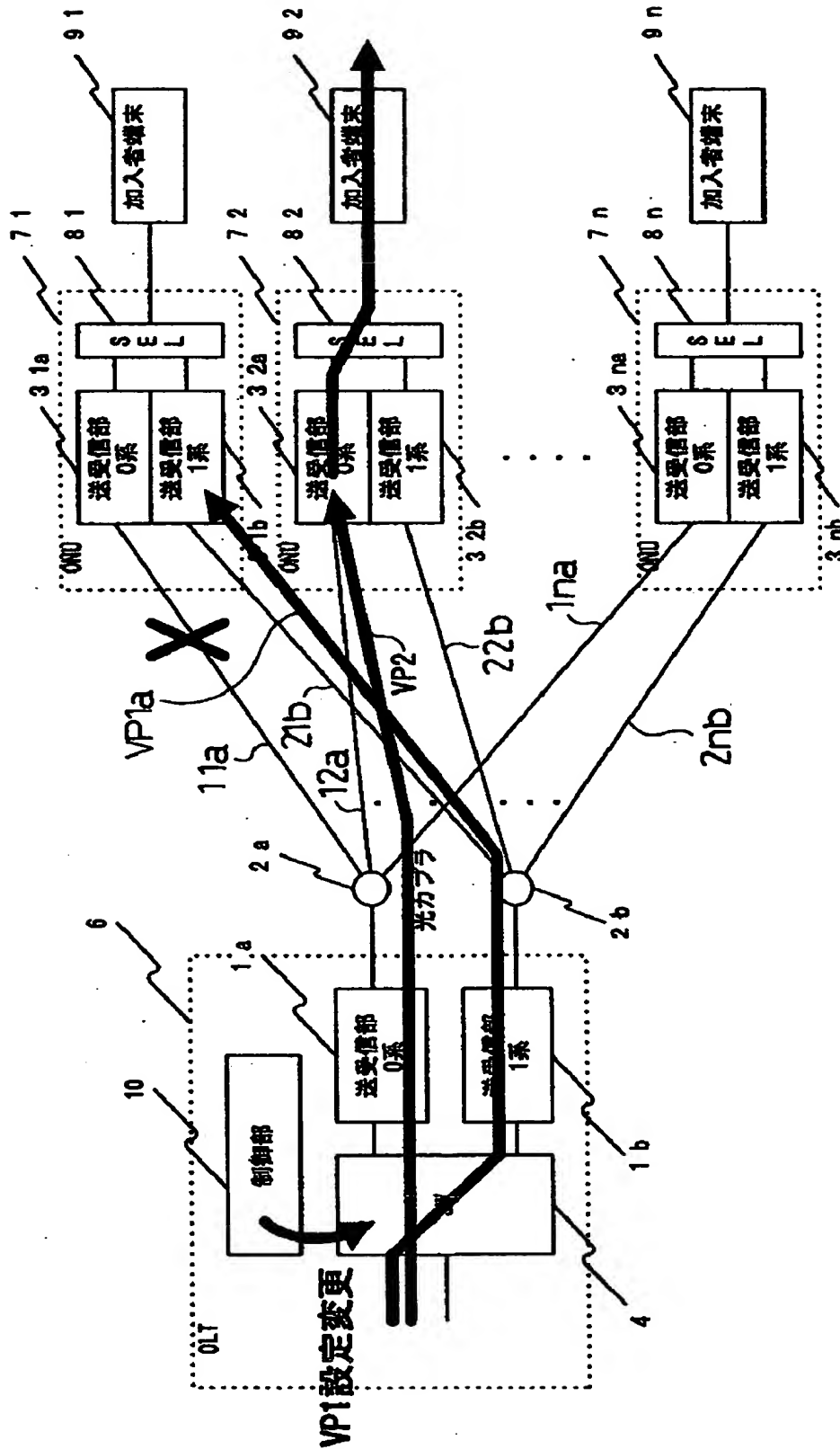
【図 4】



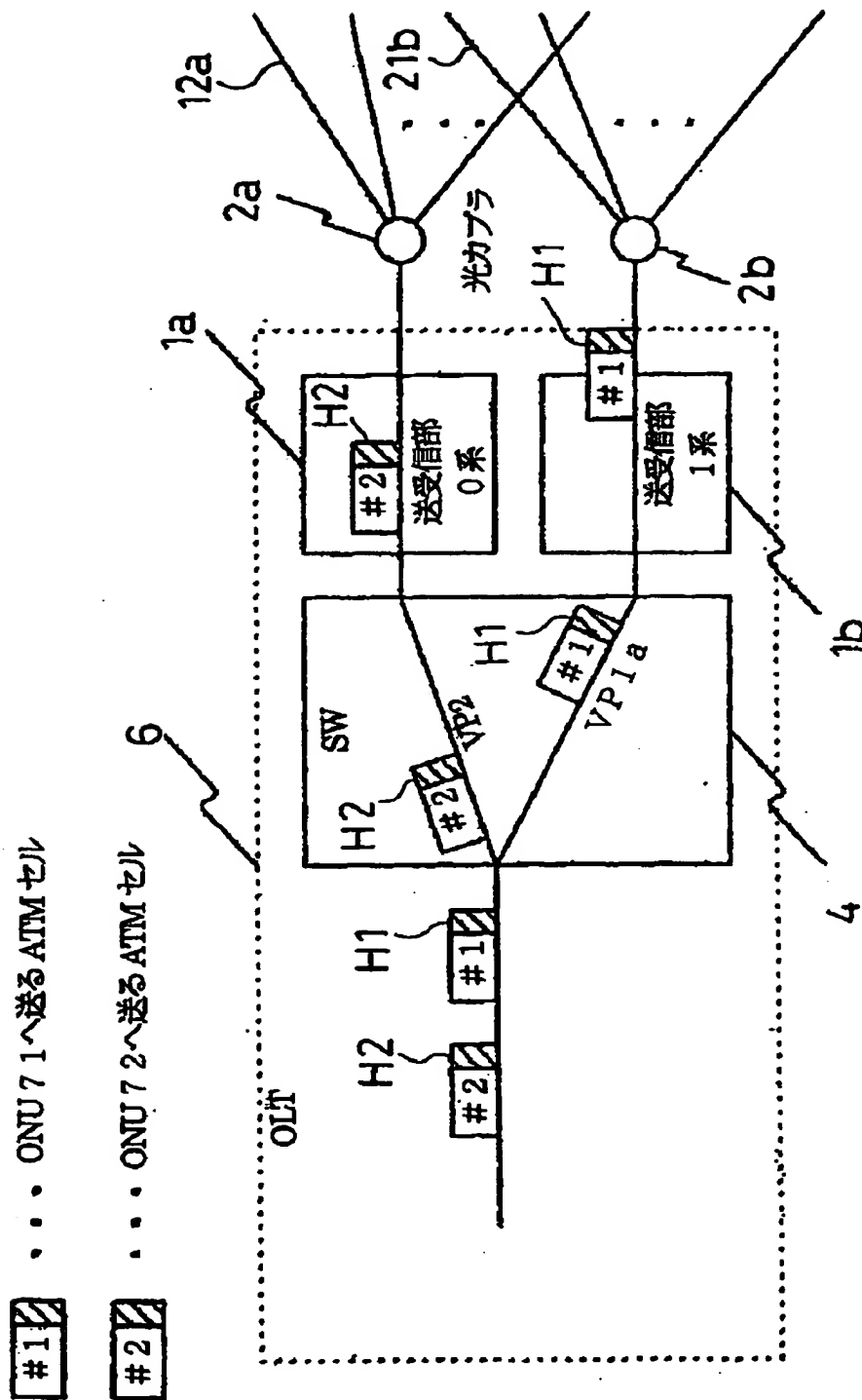
【図 5】



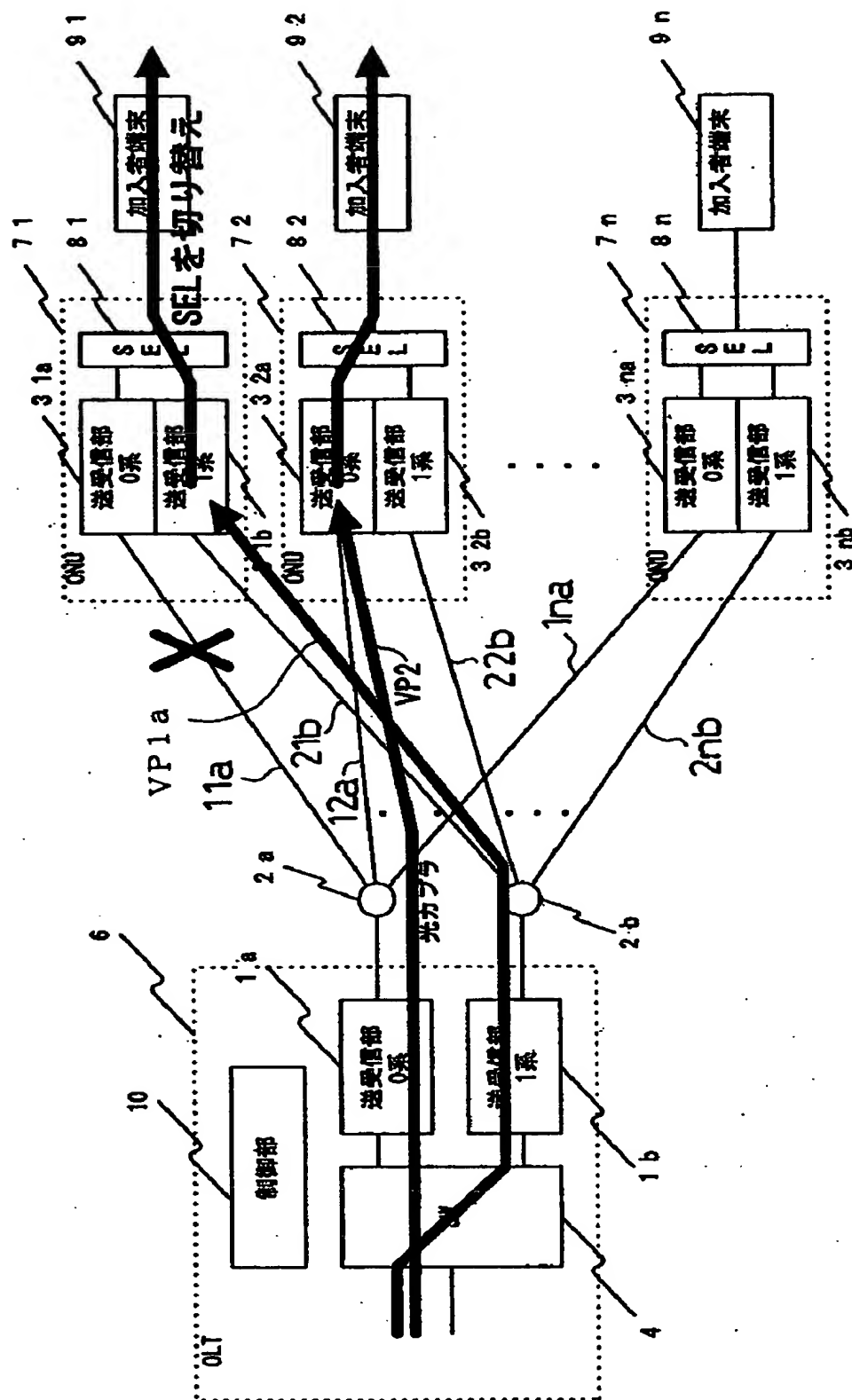
【図 6】



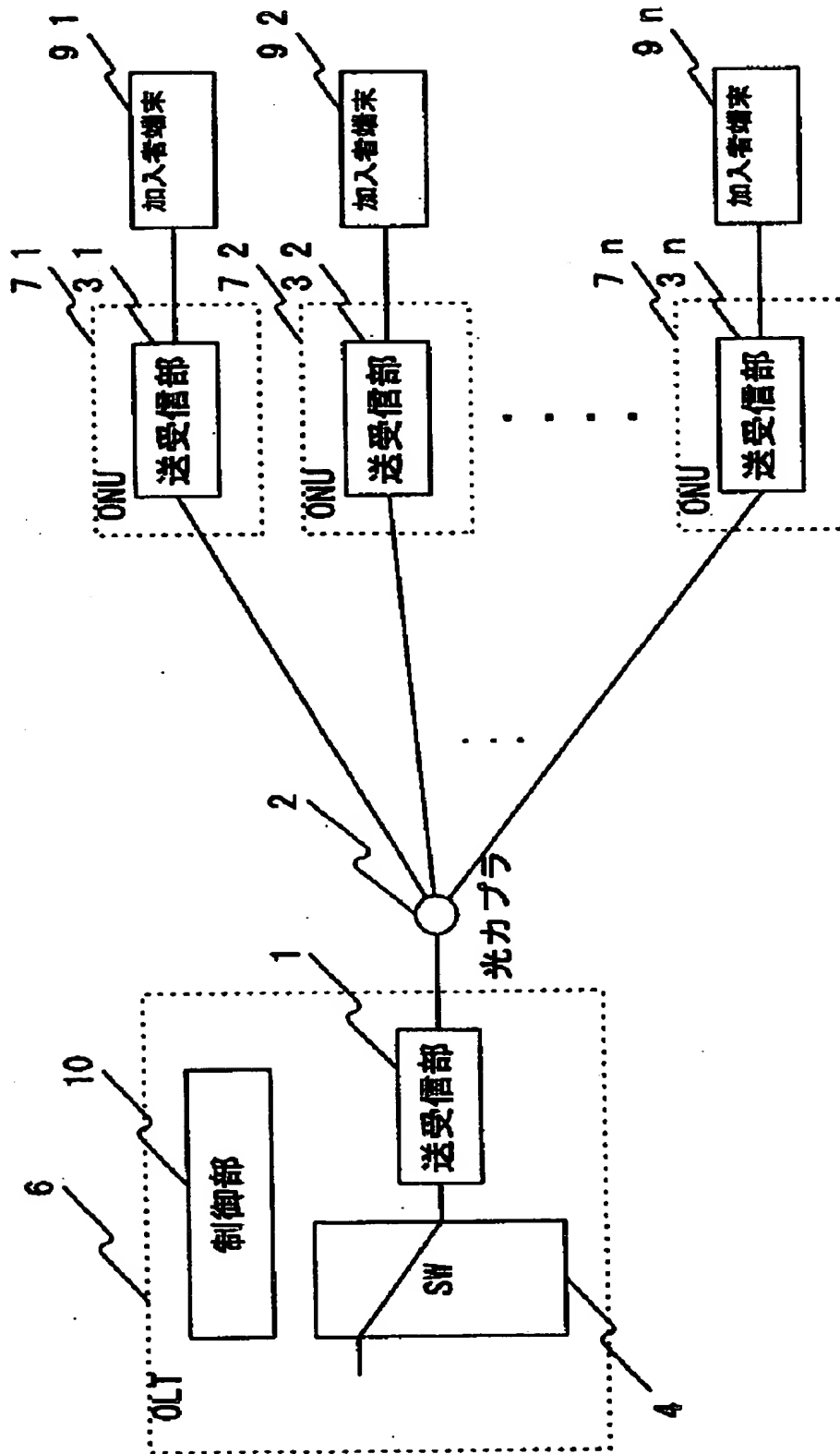
【図 7】



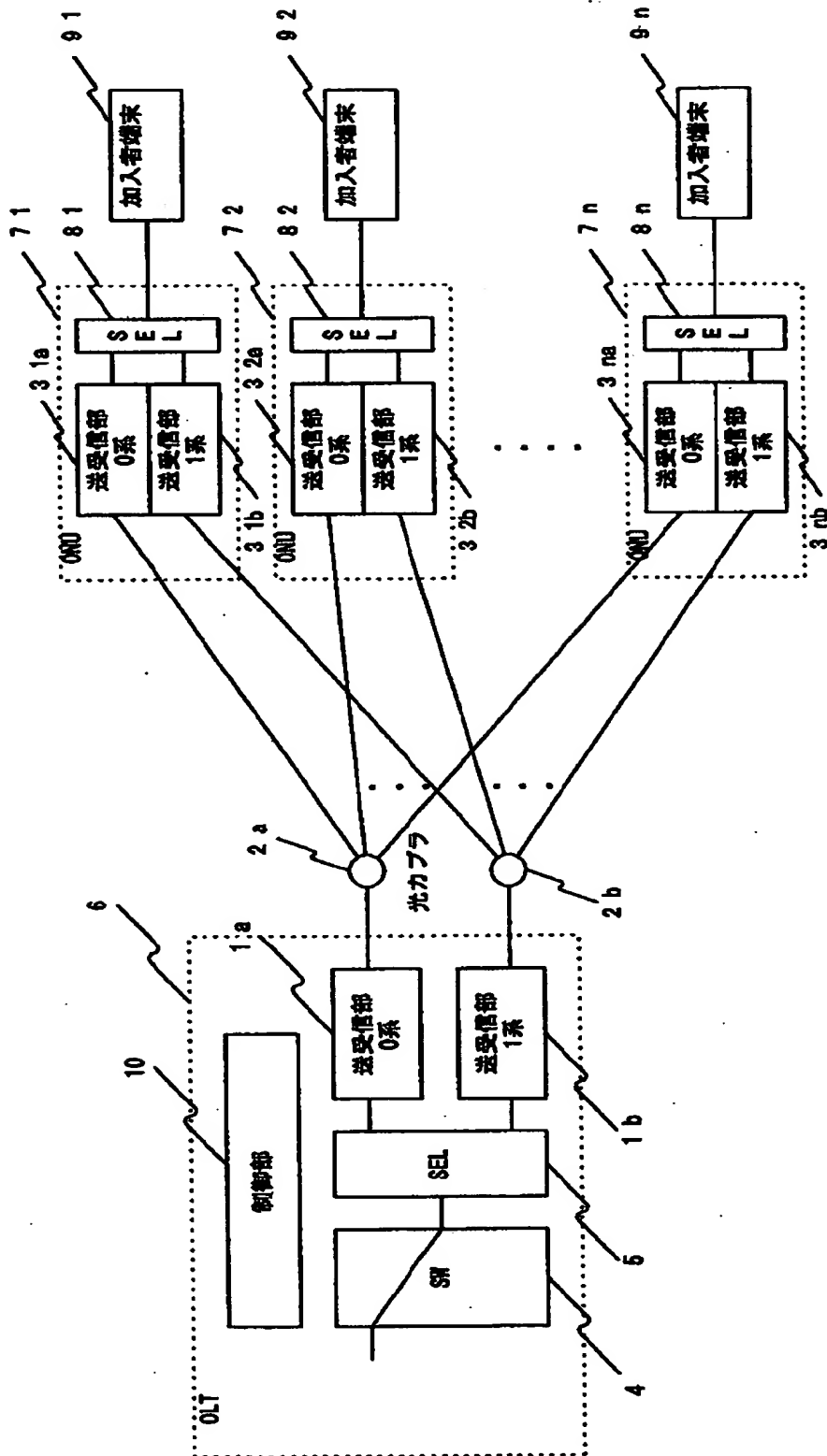
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現用系バーチャルパスの故障発生時に他の正常なバーチャルパスの通信に影響を及ぼすことなく予備系バーチャルパスに自動的に切り替えできるPONのプロテクション切り替え装置を提供すること。

【解決手段】 局内装置6内の0系送受信部1aは光カプラ2a、光ファイバ11a、加入者装置71の0系送受信部31a、セレクタ81を通して加入者端末91間に確立したバーチャルパスを通して通信中にこのバーチャルパスの異常を0系送受信部1aが検出すると、警報信号を局内装置6の制御部10に出力し、制御部10によりスイッチ4に対して局内装置6の1系送受信部1b、光カプラ2b、光ファイバ21b、加入者装置71の1系送受信部31b、セレクタ81、加入者端末91の伝送路に新規のバーチャルパスを確立させ、局内装置6と加入者端末91間の通信を継続させる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社